

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-022130  
 (43)Date of publication of application : 27.01.1992

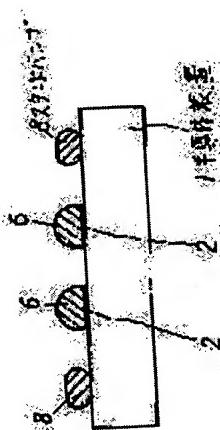
(51)Int.CI. H01L 21/321  
 (21)Application number : 02-128170 (71)Applicant : SHARP CORP  
 (22)Date of filing : 17.05.1990 (72)Inventor : TOTSUTA YOSHIHISA

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To realize highly reliable connection by mechanically controlling the gap between a semiconductor device and a circuit board at the time of face down connection, by using protrusions whose melting point is higher than bumps, and preventing the semiconductor device from inclining to the circuit board.

CONSTITUTION: A plurality of bumps 6 are formed on electrode pads 2 formed on the surface of a semiconductor device 1, and further a plurality of protrusions 8 which are lower than the bumps 6 and composed of material whose melting point is higher than the bumps 6 are formed. The number of stud bumps 8, 8 turning to protrusions defining a gap is desirable to be at least three or more. Metal capable of wire-bonding to the material of the electrode pads 2, e.g. Al, is ordinarily used. Al and Cu also can be used. The melting point is necessary to be higher than the material of the bumps 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

## ⑪ 公開特許公報(A)

平4-22130

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

H 01 L 21/321

識別記号

庁内整理番号

⑪公開 平成4年(1992)1月27日

6940-5F H 01 L 21/92

C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

## ⑥発明の名称 半導体装置

⑦特 願 平2-128170

⑧出 願 平2(1990)5月17日

⑨発明者 土津田 義久 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シヤープ株式会社  
内

⑩出願人 シヤープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑪代理人 弁理士 福士 愛彦

## 明細書

## 1. 発明の名称

## 半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 複数の電極パッドの表面に設けた複数のパンプと、前記のパンプよりは高さが低くかつ触点の高い材料よりなる複数の突起を設けたことを特徴とする半導体装置

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明はパンプ電極を有する半導体装置を回路基板に正確に接続させる構造に関するものである。  
(従来の技術)

半導体装置の電極を回路基板の電極に一括して接続するため、半導体装置にAu, Cu, はんだ等によるパンプ電極(以下パンプという)を設け、これによりパンプ電極(以下パンプといふ)を設け、例えばフェイスダウンにより回路基板に接続することを行われている。

第4図(a), (b), (c), (d)はこのはんだによるパンプを形成する各工程の一例を示す略断面図である。

第4図(a)において、半導体装置1の表面には回路素子が形成され、Aとしてよって配線され、所要の個所に複数の電極パッド2が設けられている。電極パッド2の表面以外は絶縁膜3によって覆われている。この表面にCr, Cu等のバリアメタル4をスパッタリングにより形成する。この表面にフォトレジスト5を塗布し、フォトリソグラフィーにより、電極パッド2の上方のバリアメタル4の表面に、フォトレジスト除去部5-1を形成する。

次に第4図(b)に示すように、フォトレジスト除去部5-1にパンプ6を形成する。これは、例えば、バリアメタル4を掩蔽として、電気はんだマッキを行うことにより形成される。

次に第4図(c)に示すように、フォトレジスト5を溶剤を用いて除去し、不要のバリアメタル4をエッチングにより除去すると、窓状の略々同じ高さのパンプ6が形成する。

次に、このパンプ6のはんだを密着し再度固めさせて、第4図(d)に示されるような略々球形のパンプを形成する。

ンプ 6 が得られる。

第5図(a), (b)は前述のようなパンプ6を有する半導体装置1を回路基板7に接続する工程の略断面図である。

第5図(a)に示されるように、半導体装置1はパンプ6側を下面にし、ポンディングツール12により真空吸着され、回路基板7の表面の接続パッド13に位置合わせされる。回路基板7の表面には、あらかじめフラックス14が塗布されている。そして半導体装置1を回路基板7に押さえつけると、この両者はフラックス14の粘着力により仮止めされる。

第5図(b)はこの仮止めされた状態であって、これをベルト炉もしくはペーパーフェイズリフロー炉またはホットプレート等の適当な加熱手段により加熱すると、バンブ6のはんだが溶融し、はんだが回路基板7上の接続パッド13に帰れひろがった後冷却することにより、両者は電気的かつ機械的に接続される。その後、適当な溶剤によりフラックス14を洗浄除去して、フェイスダウン接

くかつ融点の高い材料よりなる複数の突起を設けた。

### (作用)

前述のようなパンプと突起を備えた半導体基盤を回路基板に接続するとき、パンプが過渡し、両者間のギャップは半導体基盤の自重により若干狭くなるが、高融点の突起により支えられるから、両者間のギャップは常に一定に保持される。

(寒雨例)

第1図(a)は本発明による半導体接置1の断面図である。半導体接置1の表面の周辺の上部には、A上に沿るスタッドバンプ8, 8が設けられている。その製造方法は、後で第2図(a), (b), (c)に従って説明される。内側の表面には、電極パッド2, 2の上にはんだによるバンプ6, 6が設けられている。スタッドバンプ8, 8の高さは均一でバンプ6, 6の高さより低く、かつ前者の触点は後者の触点より高い。

第1図(b)は、第1図(a)に示される半導体装置を、回路基板7に接続した状態の断面図である。

続が完了する。

### ( 異議が解決しようとする課題 )

前述のような従来の技術においては、パンプの  
はんだが熔融された状態では、半導体装置1は、  
熔融されたはんだの表面張力により支えられた不  
安定な状態であるため、第6図において、半導体  
装置1と回路基板7との間のギャップδは、半導  
体装置1の自重とはんだの表面張力との釣り合  
いにより決まり、温度プロファイルやフラックスの  
量などの誤差により、ギャップδは簡単に変化し  
てしまい、任意にコントロールすることは難しい。

また、半導体装置1のパンプの配置が不均一な場合、その他重量の配分が不均一な場合などに、第7図に示されるように、ギャップdが不均一になり、パンプの数が少ない方が低くなつて傾斜する現象があり、信頼性の低下を招くことがあつた。  
(課題を解決するための手段)

前述の課題を解決するため、本発明においては、半導体基盤の表面に設けた電極パッドに複数のパンプを設け、さらに前記のパンプよりは高さが低

この接続はまず、第3図(a)に示すように、ポンディングツール1-2により半導体装置1を真空吸着し、回路基板7上の接続パッド1-3とバンプ6、必要によりスタッドバンプ8とを位置合わせする。回路基板7の表面には、あらかじめフラックス14を塗布しておき、ポンディングツール1-2により回路基板7上に押さえ付けた半導体装置1が仮り止めされる。その後回路基板7を、ベルト炉あるいはペーパーフェイス炉またはホットプレートなどの加熱手段により加熱し、バンプ6のはんだを熔融させ、回路基板7上の接続パッド1-3への接続を完了する。この工程は、第5図(a), (b)の従来例と同様である。その結果は、第1図(b)に示されるように、バンプ6, 6が押しつぶされ初期の高さより低くなるが、両側のスタッドバンプ8, 8は熔融しないから、半導体装置1と回路基板7とのギャップは、スタッドバンプ8, 8の高さで保持される。

以上のようなギャップを規定するための突起となるスタッドバンプ8、8は、以下のようにして

製造される。その個数は、少なくとも8個以上あることが望ましい。この実施例では、材料としてAuを用いた場合について説明するが、通常使用される電極パッド2の材料、例えばAlにワイヤボンディング可能な金属であればよく、AlやCuを使用することもできる。バンプ6の材料よりも触点が高いことが必要である。

第2図(a)に示されるように、通常のネイルヘッドボンディングと同様に、キャビラリ9の孔に通したAuワイヤ10の先端に電気放電などによつてAuポール11を形成する。

次に第2図(b)に示されるように、このAuホール11を、キャビラリ9を圧下して半導体装置1の例えばAlのパッド20に、超音波併用の熱圧着により固定させる。

その後、キャビラリ9を移動させ、Auワイヤ10を切断すると、パッド20の上にスタッズパンプ8が形成される。

Auポール11の大きさは、Auワイヤ10の太さによりコントロールすることができ、従って、

第5図(a)、(b)は従来の接続の工程の略断面図、第6図及び第7図は従来の接続状態の略断面図である。

1…半導体装置、2…電極パッド、6…パンプ、7…回路基板、8…スタッズパンプ、13…接続パッド

代理人 福士愛彦

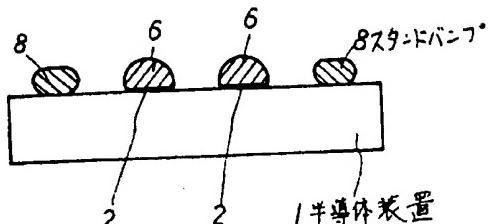
スタッズパンプ8の大きさも、Auワイヤ10の太さ又はポール形成条件をコントロールすることにより、任意に選択できる。一例として、バンプ6の高さより、スタッズパンプ8の高さは、十数μm低くされる。バンプ6及びスタッズパンプ8の形成は、ウエーハの段階で形成され、形成後ダイシングにより個別の半導体装置に分割される。

#### (発明の効果)

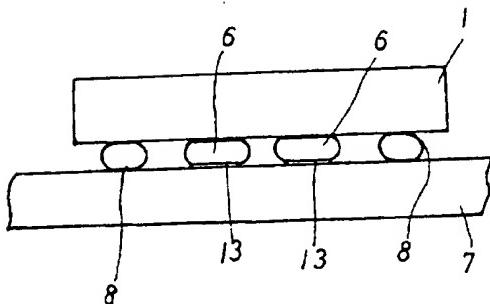
以上のように本発明によれば、フェイスダウン接続時の半導体装置と回路基板とのギャップを、パンプより触点の高い突起により機械的にコントロールできると共に、半導体装置の回路基板に対する傾斜を防止することができるので、信頼性の高い接続を行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

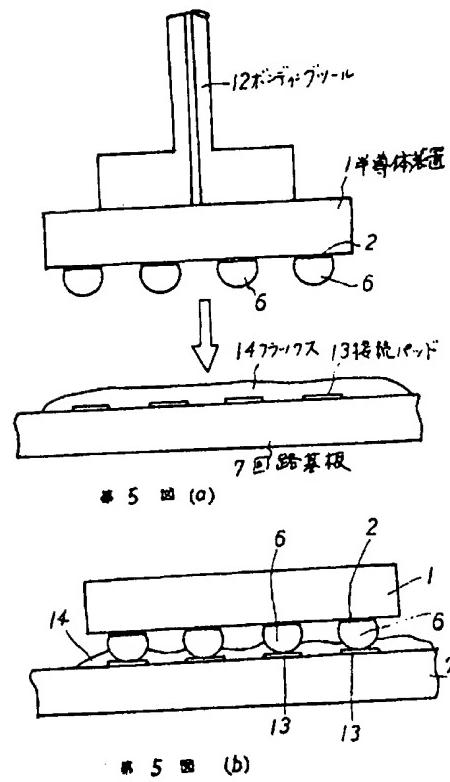
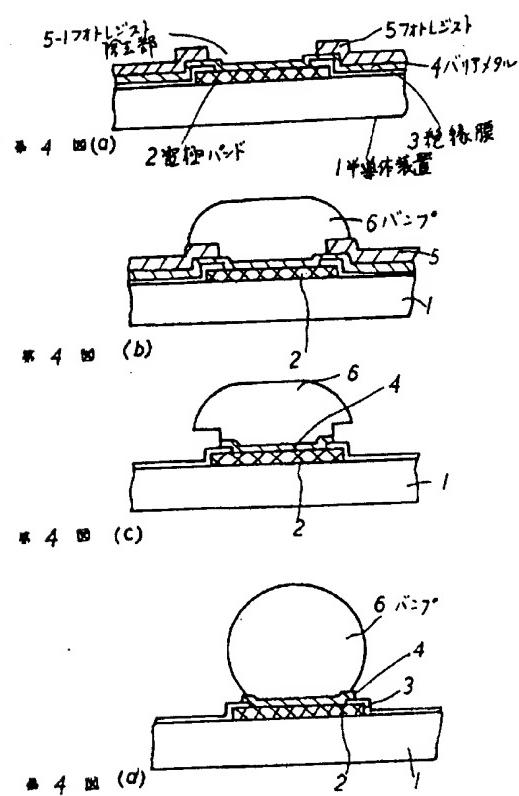
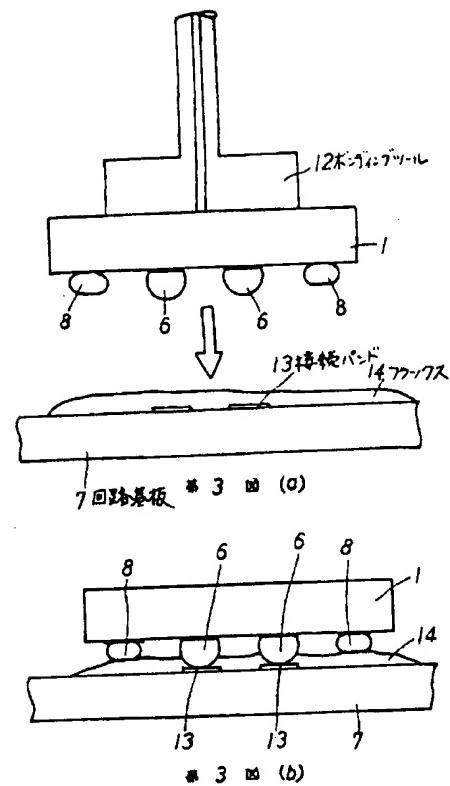
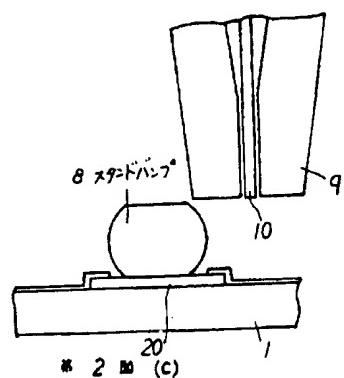
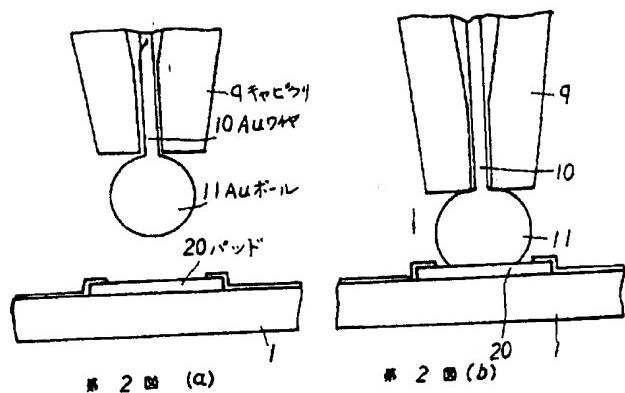
第1図(a)は本発明の一実施例の略断面図、第1図(b)は第1図(a)の装置を回路基板に接続した略断面図、第2図(a)～(c)はスタッズパンプの製造工程の略断面図、第3図(a)、(b)は接続の工程の略断面図、第4図(a)～(d)はパンプの製造工程の略断面図、

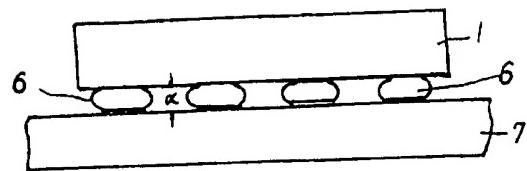


第1図 (a)

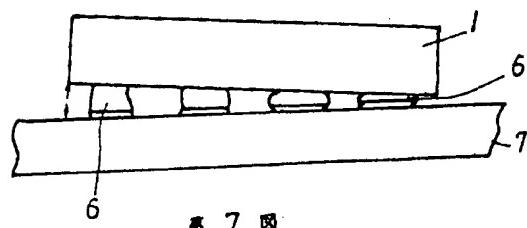


第1図 (b)





第6図



第7図